

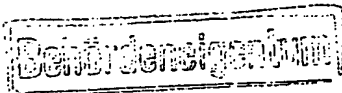
51

19 BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND

DEUTSCHES



PATENTAMT



Int. Cl. 2:

A: 12
S. 15 oben

B 65 G 43/08

B 05 C 3/20

B 65 B 51/07

DE 29 02 319 A 1

Y

11

Offenlegungsschrift

29 02 319

21

Aktenzeichen:

P 29 02 319.6

22

Anmeldetag:

22. 1. 79

43

Offenlegungstag:

26. 7. 79

31

Unionspriorität:

32 33 31

23. 1. 78 V.St.v.Amerika 871728

54

Bezeichnung:

Digitale Steuerschaltung

71

Anmelder:

Nordson Corp., Amherst, Ohio (V.St.A.)

74

Vertreter:

Eisenführ, G., Dipl.-Ing.; Speiser, D.K., Dipl.-Ing.;
Zinngrebe, H., Dr.rer.nat.; Rabus, W.W., Dr.-Ing.; Pat.-Anwälte,
2800 Bremen;

72

Erfinder:

Matt, Timothy S., Cleveland, Ohio (V.St.A.)

Steuerung Kleberübertrag S. 15

DE 29 02 319 A 1

EISENFÜHR & SPEISER

BREMEN

PATENTANWÄLTE
Dipl.-Ing. GÜNTHER EISENFÜHR
Dipl.-Ing. DIETER K. SPEISER
DR. RER. NAT. HORST ZINNGREBE

2902319

UNS. ZEICHEN: N 120

ANMELDER/INH: NORDSON CORPORATION

AKTENZEICHEN: Neuanmeldung

DATUM: 13. Januar 1979

NORDSON CORPORATION, Jackson Street, Amherst,
Ohio 44001 (V.St.A.)

Digitale Steuerschaltung

A n s p r ü c h e

1. Digitale Steuerschaltung zum Inbetriebsetzen einer Ansprechereinrichtung eine vorgegebene Zeit nach einem auslösenden Ereignis, zur Verwendung bei auf einer Förderereinrichtung oder Förderband bewegten Gegenständen, gekennzeichnet durch eine Abstandsmeßschaltung (6), die Ausgangsimpulse für vorgegebene Weginkremente des Förderbandtransports abgeben, eine Triggereinrichtung (3), die auf ein Auslöseereignis anspricht und ein Ausgangssignal beim Auftreten des Auslöseereignisses abgibt, mindestens einen ersten Zähler (49) zum Zählen der von der Abstandsmeßschaltung (6) abgegebenen Impulse, der innerhalb eines Bereiches auf einen vorgewählten Zählwert vorsetzbar ist und in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal der Triggereinrichtung (3) zählt und bei einem vorbestimmten Zählwert ein Ausgangssignal abgibt, eine Daten-

WWR/il

909830/0797

2902319

aktualisierungsschaltung (19), die auf den Zähler (49) und die Triggereinrichtung (3, 8) anspricht und den Zähler vor dem Auftreten des Auslöseereignisses auf den vorgegebenen Zählwert setzt, wobei das Ausgangssignal des Zählers (49) die Inbetriebsetzung der Ansprecheinrichtung (4) steuert.

2. Steuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der vorbestimmte Zählwert, bei dem der Zähler (49) ein Ausgangssignal abgibt, der Zählwert "Null" ist.

3. Steuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Zähler (56) zum Zählen der Ausgangsimpulse der Abstandsmeßschaltung (6, 17, 28, 29) vorgesehen ist, daß der zweite Zähler (56) innerhalb eines bestimmten Bereichs auf einen vorgewählten Zählwert setzbar ist, daß der zweite Zähler (56) steuerbar ist und die Ausgangsimpulse in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des ersten Zählers (49) zählt und bei Erreichen eines vorbestimmten Zählwerts ein Ausgangssignal abgibt, und daß Einrichtungen (30, 47) vorgesehen sind, um den zweiten Zähler (56) auf den vorgegebenen Zählwert zu setzen, wobei das Ausgangssignal des zweiten Zählers (56) die Ansprecheinrichtung ausschaltet.

4. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß der erste Zähler (49) ein Ausgangssignal beim Zählwert "Null" abgibt und ein Abwärtszähler ist.

5. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine triggerbare Zeitsteuerschaltung (21, 13) ein Ausgangssignal über eine Zeitdauer abgibt, die gleich einer entsprechenden festen Zeitverzögerung setzbar ist, welche beim Betrieb der Ansprecheinrichtung (4) auftritt, daß die triggerbare Zeitsteuerschaltung (21, 13) den ersten

909830/0797

2902319

Zähler (49) Ausgangsimpulse zählen läßt, nachdem der vorgewählte Zählwert vorge setzt ist, daß die Ausgangsimpulse während der Dauer des Zeitsteuer-Ausgangssignals der Zeitsteuerschaltung (21,13) gezählt werden, und daß die Datenaktualisierungsschaltung (19) die Zeitsteuerschaltung (21, 13) triggert.

6. Schaltung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Abstandsmeßschaltung (6, 17, 28, 29) eine Impulsschaltung (28,29) mit einem ersten und einem zweiten Ausgang enthält, die Ausgangsimpulse für vorgegebene Weginkremente des Förderbandtransports abgeben, daß die Impulse an dem ersten und dem zweiten Ausgang der Impulsschaltung (28,29) untereinander außerphasig sind, daß das Auslöseereignis bewirkt, daß der Zähler (49) Ausgangsimpulse vom ersten Ausgang zählt, und daß die Zeitsteuerschaltung (21,13) bewirkt, daß der Zähler Impulse vom zweiten Ausgang während einer von der Zeitsteuerschaltung (21,13) bestimmten Zeitdauer zählt.

7. Schaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeitsteuerschaltung (21,13) einen Taktgenerator (14) und einen Zeitsteuer-Zähler enthält, der von einem zweiten vorgewählten Zählwert auf einen zweiten vorbestimmten Zählwert zählt und veranlaßt, daß der erste Zähler (49) Ausgangsimpulse vom zweiten Ausgang (29) der Impulsschaltung zählt, während der Zeitsteuer-Zähler vom vorgewählten Zählwert zu seinem zweiten vorbestimmten Zählwert zählt.

8. Schaltung nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß der zweite vorbestimmte Zählwert "Null" ist.

9. Schaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Zähler (56) für die Ausgangsimpulse der

2902319

Impulsschaltung (28,29) vorgesehen ist, daß der zweite Zähler (56) auf einen zweiten, innerhalb eines bestimmten Bereiches vorgewählten Zählwert setzbar ist und steuerbar ist, um die Ausgangsimpulse in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des ersten Zählers (49) zu zählen und ein Ausgangssignal an einen zweiten vorbestimmten Zählwert abzugeben, daß Einrichtungen zum Setzen des zweiten Zählers (56) auf den zweiten vorgewählten Zählwert vorgesehen sind, daß das Ausgangssignal des zweiten Zählers (56) die Ansprechereinrichtung (4) ausschaltet, daß eine zweite triggerbare Zeitsteuerschaltung (22,37) vorgesehen ist, die von der Einrichtung zum Setzen des zweiten Zählers (56) triggerbar ist und ein triggerbares Ausgangssignal liefert, das über eine vorsetzbare Zeitdauer anhält, die der Abschaltverzögerung der Ansprechereinrichtung (4) entspricht, daß die zweite Zeitsteuerschaltung (22,37) den zweiten Zähler (56) veranlaßt, Impulse vom zweiten Ausgang (29) der Impulsschaltung (28,29) zu zählen, nachdem der zweite Zähler (56) auf den zweiten vorgewählten Zählwert für den zweiten Zähler (56) gesetzt wurde, daß dieser von der zweiten Zeitsteuerschaltung (22,37) bewirkte Zählvorgang während der Dauer des Zeitsteuer-Ausgangssignals der zweiten Zeitsteuereinrichtung (22,37) anhält, und daß das Ausgangssignal des ersten Zählers (49) den zweiten Zähler (56) zum Zählen der Ausgangsimpulse vom ersten Ausgang (28) der Impulsschaltung (28,29) veranlaßt, und daß die zweite Zeitsteuerschaltung (22,37) bewirkt, daß der zweite Zähler (56) Impulse vom zweiten Ausgang (29) der Impulsschaltung während eines Zeitintervalls zählt, welches von der zweiten Zeitsteuerschaltung (22,37) bestimmt ist.

10. Schaltung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenaktualisierungsschaltung (19) und die Einrichtungen zum Setzen des zweiten Zählers (56) periodisch

den ersten Zähler (49) und den zweiten Zähler (56) auf die entsprechenden vorgewählten Zählwerte setzen und die entsprechenden Zeitsteuerschaltungen (21,13 und 22,37) triggern, und daß die Triggerung der entsprechenden Zeitsteuerschaltungen (21,13 und 22,37) entfällt, wenn ein entsprechender Zähler (49, 56) von dem vorgewählten Zählwert zu seinem vorbestimmten Zählwert zählt.

11. Schaltung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß mindestens eine Zeitsteuerschaltung (21,13 und 22,37) einen Taktgenerator (14) und einen Zeitsteuerzähler für die Taktimpulse enthält, der auf einen dritten vorgewählten Zählwert setzbar ist, und dessen Zeitsteuerintervall durch diejenige Zeit bestimmt ist, welche der Zeitsteuerzähler zum Zählen vom dritten vorgewählten Zählwert zu einem dritten vorbestimmten Zählwert benötigt.

12. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß eine triggerbare Kompensationseinrichtung auf die Datenaktualisierungsschaltung (19) anspricht und konstante Zeitverzögerungen der Ansprecheinrichtung (4) kompensiert, und daß die Datenaktualisierungsschaltung (19) den Zähler (49) auf einen vorgewählten Zählwert setzt und die Kompensationseinrichtung periodisch triggert, und daß die periodische Triggerung der Kompensationseinrichtung unterbleibt, wenn der Zähler (49) vom vorgewählten Zählwert zu dem vorbestimmten Zählwert zählt.

13. Schaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß ein zweiter Zähler (56) die Ausgangsimpulse von der Abstandsmeßschaltung (6,8) zählt, daß der zweite Zähler (56) auf einen zweiten vorgewählten Zählwert innerhalb eines bestimmten Bereiches setzbar ist, daß der zweite Zähler (56) steuerbar ist und in Abhängigkeit von dem Ausgangssignal des ersten Zählers (49) zählt und bei

einem zweiten vorbestimmten Zählwert ein Ausgangssignal abgibt, daß Einrichtungen zum Setzen des zweiten Zählers (56) auf den zweiten vorgewählten Zählwert vorgesehen sind, daß das Ausgangssignal des ersten Zählers (49) die Inbetriebsetzung der Ansprecheinrichtung (4) steuert, und daß das Ausgangssignal des zweiten Zählers (56) die Abschaltung der Ansprecheinrichtung (4) steuert, und daß der erste Zähler (49) und der zweite Zähler (56) von der Datenaktualisierungsschaltung (19) und der Einrichtung zum Setzen des zweiten Zählers (56) unabhängig voneinander auf ihre entsprechenden vorgewählten Zählwerte setzbar sind.

14. Schaltung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß eine triggerbare Kompensationseinrichtung (21, 13 und 22, 37) jedem Zähler (49, 56) zugeordnet ist und feste Zeitverzögerungen der Ansprecheinrichtung (4) kompensiert, daß die Datenaktualisierungsschaltung (19) und die Einrichtung zum Setzen des zweiten Zählers (56) den ersten und den zweiten Zähler (49, 56) auf die betreffenden vorgewählten Zählwerte setzen und die Kompensationseinrichtungen periodisch triggern, und daß eine Triggerung der Kompensationseinrichtungen unterbleibt, wenn der betreffende Zähler vom vorgewählten Zählwert zu seinem vorbestimmten Zählwert zählt.

15. Schaltung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenaktualisierungsschaltung (19) den Zähler auf den vorgewählten Zählwert zählt und die Zeitsteuerschaltung periodisch triggert, und daß eine Triggerung der Zeitsteuerschaltung unterbleibt, während der Zähler von dem vorgewählten Zählwert zu dem vorbestimmten Zählwert zählt.

16. Steuerschaltung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Triggereinrichtung (3) einen Sensor (3) enthält, der auf dem Förderband (1) bewegte Gegenstände (2) an einer ersten Beobachtungsstelle feststellt und dabei ein Ausgangssignal abgibt, daß die Abstandsmeßeinrichtung (6) einen Impulstachometer (6) enthält, der Ausgangsimpulse für vorgegebene Weginkremente des Förderbandtransports abgibt, daß eine triggerbare Zeitsteuerschaltung (21,13) ein Ausgangssignal über ein Zeitintervall hinweg abgibt, welches Verzögerungscharakteristiken der Ansprech-einrichtung (4) entspricht, daß eine Impulsschaltung (17,28,29) Ausgangsimpulse für jedes Weginkrement des Förderbandtransports abgibt, wobei die Impulse der Impulsschaltung (17,28,29) gegenüber den Impulsen des Impulstachometers (6) außer Phase sind, daß der Zähler (49) automatisch auf einen Zählwert setzbar ist, welcher dem Abstand zwischen der ersten Beobachtungsstelle des Sensors (3) und der an einer zweiten Stelle angeordneten Ansprech-einrichtung (4) plus dem Abstand von der Triggerkante des Gegenstands (2) bis zu demjenigen Punkt ist, an dem die Ansprech-einrichtung (4) auf den Gegenstand (2) ein-wirkt, daß der Zähler (49) Impulse des Impulstachometers (6) und von der Impulsschaltung zählt und beim Zählwert "Null" ein Ausgangssignal abgibt, daß die Datenaktuali-sierungsschaltung (19) die Zeitsteuerschaltung (21,13) periodisch triggert und den Zähler (49) auf seinen Zähl-wert setzt, daß die periodische Triggerung der Zeit-steuerschaltung unterbleibt, wenn der Zähler (49) bis zu dem Zählwert "Null" zählt, und daß Steuereinrichtungen den Zähler (49) derart steuern, daß er Impulse von der Impulsschaltung nur während des Vorhandenseins des Aus-gangssignals der Zeitsteuerschaltung zählt, und daß der Zähler Impulse vom Impulstachometer (6) in Abhängigkeit von dem Signal des Sensors (3) mindestens solange zählt, bis ein Ausgangssignal vom Zähler (49) erzeugt ist, und

2902319

daß Einrichtungen (41) vorgesehen sind, die auf das Ausgangssignal des Zählers (49) ansprechen und die Ansprech-einrichtung (4) aktivieren.

17. Schaltung nach Anspruch 16, dadurch gekennzeichnet, daß eine zweite triggerbare Zeitsteuereinrichtung (22,37) vorgesehen ist und ein Ausgangssignal mit einer Zeitdauer liefert, die der Abfallverzögerung der Ansprech-einrichtung (4) entspricht, daß ein zweiter Zähler (56) automatisch auf einen zweiten Zählwert setzbar ist, der einer Anzahl an Streckeninkrementen des Förderbandtransports entspricht, für den die Ansprech-einrichtung (4) arbeiten soll, daß der zweite Zähler (56) Impulse vom Impulstachometer (6) und von der Impulsschaltung zählt und beim Zählwert "Null" ein Ausgangssignal abgibt, daß unabhängige Datenaktualisierungseinrichtungen für den zweiten Zähler (56) und die zweite triggerbare Zeitsteuerschaltung (22,37) vorgesehen sind, um - mit Ausnahme derjenigen Zeit, in welcher der zweite Zähler bis zum Ausgangssignal zählt - die zweite Zeitsteuerschaltung (22,37) periodisch zu triggern und den zweiten Zähler (56) auf den zweiten Zählwert zu setzen, daß unabhängige Steuereinrichtungen veranlassen, daß der zweite Zähler (56) Impulse von der Impulsschaltung (28,29) nur dann zählt, wenn das Ausgangssignal der zweiten Zeitsteuerschaltung (22,37) vorhanden ist, und die Impulse des Impulstachometers (6) in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des ersten Zählers (49) mindestens solange zählt, bis ein Ausgangssignal vom zweiten Zähler (56) erzeugt ist, und daß Einrichtungen (41) vorgesehen sind, die auf das Ausgangssignal des zweiten Zählers ansprechen und die Ansprech-einrichtung (4) abschalten.

18. Schaltung nach Anspruch 17, dadurch gekennzeichnet, daß die Datenaktualisierungsschaltungen (19) eine Steuerungschaltung (13) enthalten, die die entsprechende Daten-

909830/0797

2902319

aktualisierungsschaltung sperren, wenn ein entsprechender Zähler (49) vom gesetzten Zählwert bis zur Abgabe eines Ausgangssignals in Abhängigkeit vom Ausgangssignal des Sensors (3) zählt.

19. Steuerschaltung nach einem der vorstehenden Ansprüche zum Bearbeiten von auf einem Förderband bewegten Gegenständen, dadurch gekennzeichnet, daß der Sensor (3) stromaufwärts von der Ansprecheinrichtung (4) angeordnet ist, daß die Differenz zwischen dem vorgewählten Zählwert und dem vorbestimmten Zählwert den Bandtransport zwischen dem Zeitpunkt, an dem der Sensor (3) ein Ausgangssignal abgibt, und dem Zeitpunkt kennzeichnet, an dem der Gegenstand (2) bearbeitet werden soll, daß die periodisch aktualisierende Datenaktualisierungsschaltung (19) den Zählwert des Zählers um einen Zählwert korrigiert, ausgenommen wenn der Zähler (49) vom vorgewählten Zählwert zum vorbestimmten Zählwert zählt, wobei dieser Zählwert dem augenblicklichen Bandtransport innerhalb desjenigen Zeitintervalls entspricht, welches die Ansprecheinrichtung zum Ansprechen benötigt, nachdem sie ein Aussteuersignal erhalten hat, und daß Steuereinrichtungen die zeitliche Abfolge des Ansprechens des Zählers auf das Sensorsignal und die periodisch aktualisierende Datenaktualisierungsschaltung steuern.

20. Schaltung nach Anspruch 19, dadurch gekennzeichnet, daß die periodisch arbeitende Datenaktualisierungsschaltung (19) eine triggerbare Zeitsteuerschaltung enthält, die nach ihrer Triggerung ein Ausgangssignal abgibt, welches einer Zeitdauer entspricht, die konstanten Zeitverzögerungen des Systems entspricht, und daß Einrichtungen (14) zum periodischen Triggern der Zeitsteuerschaltung vorgesehen sind, daß die Steuerschaltung ferner Einrichtungen enthält, die zweite Impulse für jedes Streckeninkrement des Bandtransports abgeben, wobei diese Impulse gegenüber

2902319

den ersten Impulsen außer Phase sind, und daß eine Auslöseschaltung (13) vorgesehen ist, die auf ein Triggersignal des Sensors und das Ausgangssignal der Zeitsteuerschaltung (13) anspricht und veranlaßt, daß der Zähler (49) die zweiten Impulse während des Vorhandenseins des Signals der Zeitsteuerschaltung (13) nur dann zählt, wenn die Zeitsteuerschaltung getriggert ist, während der Zähler (49) keine ersten Impulse zählt.

21. Verfahren zum Steuern einer Ansprecheinrichtung, die Gegenstände bearbeitet, welche auf einem Förderband bewegt werden, dadurch gekennzeichnet, daß die auf dem Förderband bewegten Gegenstände an einer ersten Beobachtungsstelle wahrgenommen werden und bei jeder Wahrnehmung ein Ausgangssignal erzeugt wird, daß erste und zweite Impulse, die untereinander außer Phase sind, für jedes vorgegebene Streckeninkrement des Bandtransports erzeugt werden, daß ein Zähler auf einen Zählwert gesetzt wird, welcher der Anzahl der Streckeninkremente des Förderbandtransports zwischen der ersten Beobachtungsstelle und derjenigen Lage der Gegenstände entspricht, an welcher die Ansprecheinrichtung die Gegenstände bearbeitet, daß die ersten Impulse von dem vorgeetzten Zählwert bis auf den Zählwert "Null" als Reaktion auf das Wahrnehmen eines auf dem Förderband bewegten Gegenstands gezählt werden, und daß beim Zählwert "Null" ein Ausgangssignal erzeugt wird, daß periodisch, ausgenommen während derjenigen Zeit, während der der Zähler bis zum Ausgangssignal zählt, eine Zeitsteuerschaltung getriggert wird, die ein Ausgangssignal mit einer Zeitdauer abgibt, die Zeitverzögerungscharakteristiken der Ansprecheinrichtung entspricht, und daß periodisch der Zähler auf den vorgegebenen Zählwert gesetzt wird, daß die zweiten Impulse von dem Zähler nur während desjenigen Zeitintervalls gezählt werden, während dessen das Ausgangssignal von der Zeitsteuerschaltung anliegt, und daß die Ansprecheinrichtung bei Erhalt eines Ausgangssignals vom Zähler in Betrieb gesetzt wird.

909830/0797

B e s c h r e i b u n g

Die Erfindung betrifft Steueranordnungen, sie bezieht sich insbesondere auf ein digitales Steuersystem, das in Verbindung mit einem Förderband zum Transportieren von Gegenständen arbeitet, wobei das Steuersystem eine Einrichtung aktiviert, die auf die sich bewegenden Gegenstände einwirkt.

In vielen Phasen von Herstellungsverfahren besteht ein Bedürfnis, eine ansteuerbare Einrichtung zu aktivieren, die auf einen sich bewegenden Gegenstand einwirkt. Beim Verpacken oder dem Zusammenstellen von Erzeugnissen ist es oftmals wünschenswert, eine Klebstoffraupe gegebener Länge auf einen bestimmten Bereich eines Gegenstandes aufzubringen, während sich dieser Gegenstand auf einem Förderband an einer Abgabeeinrichtung vorbeibewegt. Im allgemeinen muß die Abgabeeinrichtung zu genauen Zeitpunkten ein- und ausgeschaltet werden, um den Klebstoff innerhalb des richtigen Bereichs auf den Gegenstand abzugeben. Zur Erleichterung des Verständnisses läßt sich die Erfindung in Verbindung mit diesem speziellen Anwendungsfall beschreiben. Für die Erfindung sind jedoch viele andere Anwendungsmöglichkeiten vorhanden.

Um die Abgabeeinrichtung in automatischen Systemen zu aktivieren oder in Betrieb zu setzen, wird im allgemeinen ein Sensor eingesetzt, der die auf dem Förderband bewegten Gegenstände feststellt. Der Sensor ist im allgemeinen derart angeordnet, daß er die Gegenstände stromaufwärts von der Abgabeeinrichtung wahrnimmt. Die Inbetriebnahme der Ansprechereinrichtung muß daher, nachdem ein Gegenstand

festgestellt wurde, ein bestimmtes Zeitintervall, insbesondere bis der Gegenstand die Abgabeeinrichtung erreicht, verzögert werden. Anschließend wird die Abgabeeinrichtung oder Ansprechereinrichtung eine vorgegebene Zeit lang in Betrieb gesetzt, und während dieser Zeit wird der Kleber an den Gegenstand abgegeben.

Die Größe des Zeitintervalls, um welches der Beginn des Aussteuersignals verzögert werden muß, und die Dauer des Aussteuersignals sind durch mehrere Faktoren beeinflusst, so z.B. die Geschwindigkeit des Förderbandes, den Abstand des Sensors von der Abgabeeinrichtung, den Abstand zwischen der Triggerkante des Gegenstandes und derjenigen Stelle auf dem Gegenstand, an der die Klebstoffraupe beginnt (für den Einschaltzeitpunkt) oder die Länge der Klebstoffraupe (für den Ausschaltzeitpunkt), und der Zeit, welche die Abgabeeinrichtung benötigt, um in Abhängigkeit von einem Steuersignal in den eingeschalteten Zustand überzugehen (oder um in Abhängigkeit von dem Verschwinden des Steuersignals in den ausgeschalteten Zustand überzugehen), oder von anderen Systemverzögerungen, die unabhängig von der Geschwindigkeit des Förderbandes als Funktion der Zeit konstant sind.

In einem automatisierten System, in dem das Förderband sich ständig mit derselben Geschwindigkeit bewegt, ist diejenige Zeit, die zwischen dem Feststellen eines Gegenstands und demjenigen Zeitpunkt verstreicht, an dem der Gegenstand in der richtigen Lage zur Abgabe des Klebstoffes ist, immer gleich groß. Ebenso ist die Zeit, während der die Abgabeeinrichtung angesteuert sein muß, um eine Klebstoffraupe vorgegebener Länge abzugeben, konstant. Diese Zeiten können berechnet werden. Es ist daher einfach, die Aussteuerung und Ausschaltung der Abgabeeinrichtung über einen berechenbaren Zeitraum zu verzögern. Sofern

ferner eine beträchtliche Verzögerung zwischen demjenigen Zeitpunkt, an dem ein Aussteuersignal von einer Steuerung erzeugt wird, und demjenigen Zeitpunkt vergeht, an dem die Abgabeeinrichtung tatsächlich in Betrieb geht (Einzieh-Zeitpunkt) oder außer Betrieb geht (Abfall-Zeitpunkt), lassen sich diese Verzögerungen beim Einschalten und Ausschalten der Abgabeeinrichtung in der Berechnung berücksichtigen, um den genauen Zeitpunkt zu bestimmen, an dem das Steuersignal nach dem Auslöse-Ereignis der automatischen Abgabeeinrichtung zugeführt und von dieser wieder weggenommen werden muß.

Bei vielen Herstellungsabläufen ist jedoch heutzutage die Geschwindigkeit des Förderbandes innerhalb eines relativ großen Geschwindigkeitsbereiches variabel. Es besteht daher ein Bedürfnis für eine automatische Steuerschaltung zum Einschalten und Ausschalten der Abgabeeinrichtung, die Änderungen der Transportgeschwindigkeit des Förderbandes oder der Fördereinrichtung automatisch kompensiert.

Aus der US-PS 3,532,990 ist ein derartiges System bekannt. In dieser Patentschrift ist ein Analogsystem offenbart, das automatisch Änderungen in der Fördergeschwindigkeit kompensiert. Dieses System ist in vielerlei Hinsicht beschränkt. Analogsysteme driften im allgemeinen mit der Zeit oder mit der Temperatur. Die Inbetriebnahme, die Betriebseigenschaften und die Kalibrierung dieses Systems ist sehr komplex und hinsichtlich der Eichung, der Einstellung und bezüglich Änderungen der Betriebsparameter des Systems ungenau.

Aus der US-PS 3,813 524 ist ein weiteres System zur Lösung des genannten Problems bekannt. Dieses System ist ein digitales System, und obwohl dieses System aufgrund seines digitalen Aufbaus einige bei dem Analogsystem auftretende

2902319

Probleme beseitigt, besitzt es einen komplexen Aufbau und eine begrenzte Flexibilität. Dieses System macht Rechenoperationen erforderlich, um das System für jede gegebene Auslegung zu eichen, ferner scheint dieses System nur eine Kompensation bezüglich des Einsetz-Zeitpunktes der Abgabeeinrichtung, nicht jedoch bezüglich des Abschalt-Zeitpunktes zu ermöglichen. Die Logik dieses Schaltkreises begrenzt den Betrieb des Systems. Das System läßt sich solange nicht wieder auslösen, bis ein vollständiger Abgabezyklus beendet ist, d.h. bis die Abgabekanone abgeschaltet ist. Ferner benötigt die Logik des bekannten Systems Schaltungselemente oder -funktionen, die nach dem erfindungsgemäßen System nicht benötigt werden.

Alle bisher bekannten Systeme sind hinsichtlich ihrer Genauigkeit oder Vielseitigkeit begrenzt und/oder sie sind zu komplex aufgebaut.

Aufgabe der Erfindung ist es daher, ein automatisches Steuersystem anzugeben, das vielseitiger einsetzbar, genauer und weniger kompliziert ist als die bekannten Systeme.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird eine digitale Schaltung angegeben, welche das Auslösen oder Ausschalten einer Ansprecheinrichtung nicht als Funktion der Zeit, sondern als Funktion des von einer Fördereinrichtung zurückgelegten Wegs verzögert. Die Auslösung/Ausschaltung wird daher solange verzögert, bis der Gegenstand sich in der richtigen Lage befindet, unabhängig von der Zeit, die erforderlich ist, damit dieser Gegenstand in diese Lage kommt. Die tatsächliche Zeitverzögerung beim Auslösen hängt somit von der Geschwindigkeit der Förder-

909830/0797

einrichtung oder des Förderbandes ab.

Gemäß einer Ausführungsform der Erfindung enthält das System einen Fotosensor, einen Impulstachometer, einen Abstands- oder "Vorlauflänge"-Zähler, Steuer- und Zeitsteuerschaltungen. Der Impulstachometer erzeugt einen Impuls bei jeder vorgegebenen Zunahme oder Inkrement des Förderbandlaufs (z.B. jeden Millimeter). Bei der Verwendung des Systems zum automatischen Abgeben eines Klebers auf bewegliche Gegenstände, wird der Zähler auf einen vorgegebenen Zählwert gesetzt, der den Abstand zwischen der vorderen Trigger- oder Auslösekante eines zu behandelnden Gegenstands und demjenigen Punkt auf dem Gegenstand, an dem mit der Klebstoffabgabe begonnen wird, plus denjenigen Abstand kennzeichnet, der zwischen dem Fotosensor und der Abgabeeinrichtung liegt, so daß die erforderliche Gesamtverzögerung von derjenigen Wegstrecke, die der Gegenstand vom Sensor bis zur Abgabeeinrichtung zurücklegt, sowie dem Abstand der Auslösekante des Gegenstands bis zu der Abgabestelle abhängt. Der Zähler wird also auf eine Zahl gesetzt, die für die Bewegung kennzeichnend ist, die ein Gegenstand zwischen der Position, an welcher er wahrgenommen wird, und der Position zurücklegt, in welcher die Klebstoffabgabe beginnt.

Wenn der Zähler auf diese vorgewählte Zahl gesetzt ist, bewirkt ein Signal vom Fotosensor und der Steuerschaltung, daß der Zähler Impulse des Tachometers von dieser vorgewählten Zahl an bis zu einer vorbestimmten Zahl zählt.

In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung zählt der Zähler abwärts bis auf den Wert Null. Dadurch, daß der Zähler bis zu einer vorbestimmten Zahl, z.B. dem Wert Null, zählt, wird der Schaltungsaufwand und die Anzahl der Bauelemente verringert. Beim Zählwert "Null" hat die Fördereinrichtung den Gegenstand in die richtige Position trans-

2902319

portiert, in welcher der Gegenstand weiter behandelt wird. Beim Zählwert "Null" erzeugt der Zähler ein Signal, um die Ansprechereinrichtung in Betrieb zu setzen.

Ein zweiter Abstandszähler, der "Raupenlänge"- oder "Dauer"-Zähler läßt sich vorsehen, um die Betriebsdauer der Ansprechereinrichtung zu steuern, d.h. um zum Beispiel die Länge der auf den Gegenstand aufgebrachten Klebstofflänge zu steuern. In dem eine Klebstoff-Abgabeeinrichtung betreffenden Beispiel wird der zweite Zähler auf einen vorgegebenen Zählwert gesetzt, der die gewünschte Raupenlänge kennzeichnet. Ein vom Zählwert "Null" des ersten Zählers abgeleitetes Signal bewirkt, daß der zweite Zähler solange Tachometerimpulse zählt, bis dieser zweite Zähler einen vorgegebenen Zählwert, bevorzugt den Wert Null, erreicht. Beim Zählwert "Null" des zweiten Zählers hat der Gegenstand sich um die gewünschte Raupenlänge bewegt, und die Ansprechereinrichtung oder Abgabeeinrichtung wird ausgeschaltet, und ein Abgabesyklus ist beendet. Nachdem die Zähler den Wert "Null" erreicht haben, setzt die Steuerschaltung die Zähler auf die entsprechenden vorgegebenen Zählwerte zurück, so daß die Zähler für einen nächsten Gegenstand bereitstehen.

Wie schon erwähnt, sind in den meisten automatischen Systemen feste zeitabhängige Verzögerungen vorhanden. Im Beispiel der Klebstoff-Abgabeeinrichtung ist die größte feste Zeitverzögerung des Systems durch die mechanischen Einrichtungen gegeben, so z.B. diejenige Zeit, die erforderlich ist, daß die Abgabeeinrichtung tatsächlich nach der Erzeugung eines Steuersignals Klebstoff abgibt, oder die Klebstoffabgabe stoppt, nachdem ein Steuersignal nicht mehr anliegt. Im allgemeinen sind diese Verzögerungen bei allen Geschwindigkeiten der Fördereinrichtung konstant. Aufgrund dieser festen Ansprechverzögerungen gibt die Abgabeeinrichtung tatsächlich Klebstoff immer eine bestimmte

909830/0797

2902319

festen Zeit nach der Erzeugung eines Steuersignals ab. Da diese Verzögerung als Funktion der Zeit konstant ist, hängt die von der Fördereinrichtung während dieser festen Zeitspanne zurückgelegte Wegstrecke von der Geschwindigkeit der Fördereinrichtung ab. Bei höheren Geschwindigkeiten der Fördereinrichtung kann dieser Fehler beachtlich groß werden.

Es ist Ziel des erfindungsgemäßen Systems, diese festen Verzögerungen bei beliebigen Geschwindigkeiten der Fördereinrichtung zu kompensieren. Gemäß der vorliegenden Erfindung wird daher das Steuersignal zu einem früheren Zeitpunkt erzeugt als dies erforderlich wäre, wenn keine festen Verzögerungen vorhanden wäre. Das Steuersignal muß um eine solche Zeitspanne früher erzeugt werden, die gleich der Verzögerungszeit ist, welche den Betrieb beeinflußt.

Gemäß der vorliegenden Erfindung wird die Kompensation fester Zeitverzögerungen dadurch bewirkt, daß die Abstandszähler periodisch auf ihre vorgegebenen Zählwerte gesetzt werden und daß dann diese Zähler unmittelbar Tachometerimpulse über ein Zeitintervall zählen, das gleich den festen Zeitverzögerungen ist, die der von dem Zähler gesteuerten Funktion angehört. Mit anderen Worten, der Zählwert im Zähler wird um die Anzahl der Impulse verringert, die innerhalb der Zeitperiode der festen Zeitverzögerungen auftreten. Wenn daher als Antwort auf einen wahrgenommenen Gegenstand gezählt wird, erreicht der Zähler den vorgegebenen Zählwert (Null) eine derartige Zeitspanne früher, die gleich den festen Verzögerungszeiten ist, die der von dem Zähler gesteuerten Funktion entsprechen, und dies ist bei allen beliebigen Fördergeschwindigkeiten der Fall. Die Zähler liefern folglich ein Steuersignal an die Ansprechereinrichtung zu einem Zeitpunkt, der es ermöglicht, daß die Ansprechereinrichtung ihre Funktion tatsächlich

909830/0797

2902319

beginnt, wenn der Gegenstand in seiner richtigen Position liegt.

Diese periodische Datenaktualisierung wird solange wiederholt, bis vom Fotosensor ein Gegenstand wahrgenommen wird. Auf diese Weise wird die Fördergeschwindigkeit, für welche die Kompensation erfolgt, sehr kurz vor einer Auslösung des Steuersystems durch den Fotosensor abgetastet. Die Zeit zwischen periodischen Datenaktualisierungen hängt davon ab, wie schnell sich die Fördergeschwindigkeit ändern kann und kann daher in verschiedenen Anwendungsfällen verschieden sein.

Jeder einzelne, der zurückgelegten Wegstrecke zugeordnete Zähler wird hinsichtlich dem Zähler zugeordneten festen Zeitverzögerungen individuell kompensiert. Für den Einsetzzeitpunkt und für den Abfall-Zeitpunkt ist eine voneinander unabhängige Kompensation möglich. Bei dem hier betrachteten Anwendungsbeispiel, einer Klebstoff-Abgabeeinrichtung, wird der Vorlauflängen-Zähler bezüglich Zeitverzögerungen in dem Einsetzzeitpunkt kompensiert, und der Raupenlängen-Zähler wird hinsichtlich Verzögerungen kompensiert, die den Abfall-Zeitpunkt betreffen.

Daumenradschalter mit codierten Ausgängen, die mit den Zählern kompatibel sind, lassen sich verwenden, um die Zähler einstellbar auf vorgegebene Zählwerte zu setzen. Das System ist derart geeicht, daß den Betrieb betreffende Einstellungen in den Standard-Maßeinheiten, z.B. Millisekunden und Millimetern, vorgenommen werden können. Wenn das System in Verbindung mit einer Klebstoff-Abgabeeinrichtung verwendet wird, läßt sich die gewünschte Länge der Klebstoffraupe z.B. direkt in Millimetern einstellen. Der Abstand zwischen der Abgabeeinrichtung und dem Sensor wird der hinter der vorderen Auslösekante des Gegenstands

909830/0797

2902319

liegenden Strecke, nach der die Klebstoffraupe beginnen soll, hinzuaddiert, und diese Gesamtlänge wird direkt in Standard-Maßeinheiten eingestellt. Die Länge der Raupe läßt sich gleichermaßen in Standard-Maßeinheiten einstellen. Die Kompensations-Zeitsteuereinrichtungen werden dann auf die richtige Zeitdauer eingestellt, um dem Einsetz-Zeitpunkt und dem Abfall-Zeitpunkt der Ansprechereinheit zu entsprechen.

Im folgenden werden Ausführungsbeispiele der Erfindung anhand der Zeichnungen näher erläutert. Es zeigen:

- Fig. 1 ein Funktionsbild eines Förderbandes, das in Verbindung mit einer automatischen Abgabeeinrichtung verwendet wird;
- Fig. 2 ein Blockschaltbild des erfindungsgemäßen Systems zur Steuerung einer Abgabeeinrichtung;
- Fig. 3 ein schematisches Schaltbild einer digitalen Zählschaltung, die in dem System nach Fig. 2 verwendet wird;
- Fig. 4 ein schematisches Schaltbild einer digitalen Verriegelungsschaltung, die im System nach Fig. 2 verwendet wird;
- Fig. 5 ein schematisches Schaltbild eines Flip-Flops, das im Schaltbild der Fig. 2 verwendet wird;
- Fig. 6 ein schematisches Schaltbild einer Synchronisierschaltung, die im Blockschaltbild nach Fig. 2 verwendet wird; und
- Fig. 7 ein schematisches Schaltbild einer einstellbaren digitalen Zeitsteuereinrichtung, die in dem System nach Fig. 2 verwendet wird.

Die vorliegende Erfindung ist zur Verwendung in einem automatisierten System entworfen, bei dem eine Ansprechereinrichtung automatisch in Abhängigkeit von irgendeinem auslösenden Ereignis ausgelöst oder ausgeschaltet werden

2902319

soll, wobei das auslösende Ereignis zum Beispiel darin besteht, daß ein Gegenstand auf einem Förderband oder einer Fördereinrichtung an einem Sensor vorbeiläuft. Ein derartiges System ist beispielsweise in Fig. 1 dargestellt. Fig. 1 zeigt ein Förderband 1, auf dem Gegenstände 2 an einem Sensor 3 und einer Klebstoff-Abgabereinrichtung 4 vorbeitransportiert werden. Die Fördergeschwindigkeit ist variabel, und aufeinanderfolgende Gegenstände können auf dem Förderband 1 ohne regelmäßigen Zwischenabstand angeordnet sein. Der Sensor 3 ist in der Nähe des Förderbands 1 angeordnet, um die auf dem Förderband vorbeilaufenden Gegenstände 2 wahrzunehmen. Der Sensor 3 ist derart ausgerichtet, daß die führende Kante 5 der Gegenstände 2 den Sensor 3 auslöst. Die automatische Abgabereinrichtung 4 ist eine Strecke X stromabwärts vom Sensor 3 angeordnet und derart positioniert, daß sie einen Kleber längs der oberen Oberfläche der Gegenstände 2 abgibt.

Auf die Gegenstände 2 soll vom Punkt A an, der eine Strecke Y von der vorderen Auslösekante des Gegenstands entfernt liegt, Kleber aufgebracht werden und über eine Strecke Z bis zum Punkt B auf dem Gegenstand kontinuierlich abgelagert werden. Aus der Anordnung der einzelnen Komponenten bezüglich des Förderbandes 1 und untereinander kann geschlossen werden, daß eine Verzögerungszeit benötigt wird von dem Zeitpunkt an, an dem die Vorderkante 5 des Gegenstands 2 den Sensor 3 auslöst, bis zu dem Zeitpunkt, an dem der Punkt A auf dem festgestellten Gegenstand 2 unter der Abgabereinrichtung 4 liegt. Der wahrgenommene Gegenstand 2 muß die Strecke X plus Y zurücklegen, bis dies der Fall ist. Wenn der Punkt A unter der Abgabereinrichtung 4 liegt, soll Kleber solange auf den Gegenstand 2 aufgebracht werden, bis der Punkt B auf dem Gegenstand 2 unter der Abgabereinrichtung 4 liegt.

909830/0797

2902319

Ein Impulstachometer 6 ist an eine Antriebsrolle des Förderbandes angeschlossen und erzeugt Ausgangsimpulse bei jeder Bewegung des Förderbandes 1. Bei einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist der Impulstachometer 6 mittels eines Getriebes derart unter- oder übersetzt, daß er einen Ausgangsimpuls mit einem Tastverhältnis von 50% bei jedem Millimeter abgibt, den das Förderband zurücklegt. Der Impulstachometer 6 liefert ein Ausgangssignal, das von der Steuerschaltung der Fig. 2 verwendet wird, um den Ein/Aus-Zyklus der Abgabeeinrichtung 4 richtig zeitlich zu steuern.

Die Abgabeeinrichtung 4 stellt eine automatische Abgabeeinrichtung dar, d.h. ihre Auslösung oder Ausschaltung wird durch ein Steuersignal bewirkt, das ein Magnetventil o. dgl. treibt. Da alle mechanischen Systeme Trägheit besitzen, besitzt die Abgabeeinrichtung 4 eine gewisse Zeitverzögerung zwischen dem Zeitpunkt, zu dem ein Steuersignal an die Magnetspule angelegt wird, und dem Zeitpunkt, an dem der Kleber tatsächlich abgegeben wird. Im allgemeinen kann diese Zeitverzögerung als eine konstante Zeitverzögerung der Einrichtung angesehen werden. Ferner wird, wenn die Abgabeeinrichtung 4 ausgeschaltet wird, eine möglicherweise verschiedene Zeitverzögerung zwischen dem Zeitpunkt, an dem das Steuersignal von der Magnetspule genommen wird, und dem Zeitpunkt vorhanden sein, an dem der Kleber tatsächlich aufhört zu fließen. Diese Zeitverzögerung bei der Ausschaltung stellt üblicherweise ebenfalls eine konstante Zeitverzögerung dar.

Aufgrund dieser Zeitverzögerungen muß das der Abgabeeinrichtung 4 zugeführte Steuersignal eine bestimmte Zeit bevor der Punkt A auf dem Gegenstand 2 mit der Abgabeeinrichtung 4 fluchtet an das Magnetventil angelegt werden. Insbesondere muß das Steuersignal zu einem früheren

Zeitpunkt angelegt werden, der die konstanten Zeitverzögerungen der Abgabeeinrichtung 4 entsprechend berücksichtigt. D.h. sofern eine Verzögerung von 10 Millisekunden zwischen dem Anlegen des Steuersignals und der Klebstoffabgabe vorhanden ist, muß das Steuersignal 10 Millisekunden vor dem Zeitpunkt angelegt werden, zu dem der Punkt A auf dem Gegenstand 2 mit der Abgabeeinrichtung fluchtet.

Fig. 2 stellt ein Blockschaltbild eines digitalen Systems zur Steuerung der Auslösung/Ausschaltung der in Fig. 1 dargestellten Abgabeeinrichtung dar. Das System nach Fig. 2 steuert die Auslösung/Ausschaltung der Abgabeeinrichtung 4 derart, daß sowohl diejenige Zeit, die der Gegenstand 2 zur Einnahme der richtigen Lage benötigt, als auch die festen Verzögerungszeiten berücksichtigt werden, die durch die Abgabeeinrichtung 4 bedingt sind. Gemäß einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung ist die Schaltung mit digitalen CMOS-Bauelementen aufgebaut, die in einer positiven Logik-Betriebsart arbeiten und in der Lage sind, den Logikzustand mit der Anstiegsflanke eines Steuersignals zu ändern. Die CMOS-Bauelemente wurden aufgrund ihrer Rauschunempfindlichkeit und Zuverlässigkeit ausgewählt, es lassen sich jedoch auch andere Logikfamilien einsetzen.

Dem System werden von einer Fotozelle 3 und einem Impulstachometer 6 Eingangssignale zugeführt, wobei die Fotozelle 3 die auf dem Förderband 1 vorbeilaufenden Gegenstände 2 wahrnimmt und die Schaltung und den Impulstachometer 6 triggert, der auf Bewegungszuwachs des Förderbandes 1 anspricht.

Der Ausgang der Fotozelle 3 ist mit einem Triggereingang 7 eines Fotozellen-Verriegelungskreises 8 verbunden. Der

2902319

Fotozellen-Verriegelungskreis 8 besitzt ferner einen Rücksetzeingang 9 und einen Ausgang 10. Sofern der Verriegelungskreis 8 einmal durch die Fotozelle 3 getriggert ist, geht der Ausgang 10 des Verriegelungskreises 8 in einen hohen Zustand über und verbleibt in diesem Zustand, bis ein Rücksetzsignal dem Rücksetzeingang 9 des Verriegelungskreises 8 zugeführt ist. Der Ausgang 10 des Verriegelungskreises 8 ist mit einem Eingang eines zwei Eingänge enthaltenden ersten UND-Tores 11, einem Eingang eines zwei Eingänge enthaltenden fünften UND-Tores 12 und mit einem Eingang einer Auslöseschaltung 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied verbunden.

Ein Taktgenerator 14 mit einem Schwingkristall besitzt Ausgänge mit verschiedenen Frequenzen und stellt eine Zeitbasis dar und synchronisiert verschiedene Betriebsabläufe von Systemkomponenten. Der Taktgenerator 14 liefert am Ausgang 15 ein Ausgangssignal mit 128KHz an einen Eingang 16 einer Synchronisierschaltung 17, und er liefert ein Ausgangssignal an einen Datenaktualisierungskreis 19, der periodisch arbeitet. Der periodisch arbeitende Datenaktualisierungskreis 19 erzeugt ein Ausgangssignal, welches 10 Impulse pro Sekunde enthält, am Ausgang 20, das von der Eingangsfrequenz aus dem Taktgenerator 14 abgeleitet ist. Der Ausgang 20 des Datenaktualisierungskreises 19 ist mit den Triggereingängen 21 und 22 eines ersten Zeitsteuerglieds 23 und eines zweiten Zeitsteuerglieds 24 verbunden.

Der Ausgang des Impulstachometers 6 ist mit einem zweiten Eingang 25 der Synchronisierschaltung 17 verbunden, die das Ausgangssignal des Impulstachometers 6 mit dem Taktgenerator 15 des Systems synchronisiert, so daß die Anstiegsflanken der Steuerimpulse synchronisiert sind. Die Synchronisierschaltung 17 besitzt einen Q-Ausgang 26 und einen

\bar{Q} -Ausgang 27. Diese Ausgänge 26 und 27 sind mit einer Impulsschaltung verbunden. Die Impulsschaltung enthält zwei einzelne monostabile Multivibratoren 28, 29. Der erste Multivibrator 28 ist mit dem Q-Ausgang 26 der Synchronisierschaltung 17 verbunden und wird als Q-Multivibrator bezeichnet, und der zweite Multivibrator 29 ist mit dem \bar{Q} -Ausgang 27 der Synchronisierschaltung 17 verbunden und wird als \bar{Q} -Multivibrator bezeichnet. Die einzelnen Multivibratoren 28, 29 liefern Impulse kurzer Dauer, die außer Phase zueinander sind, die jedoch beide vom Impulstachometer 6 abgeleitet werden. Für jeden Ausgangsimpuls aus dem Impulstachometer 6 wird somit je ein Ausgangssignal von beiden Multivibratoren 28, 29 erzeugt, die außer Phase sind. Der Ausgang des Q-Multivibrators 28 ist mit dem zweiten Eingang des ersten UND-Tors 11 verbunden und liegt ferner am ersten Eingang eines dritten UND-Tors 30. Der Ausgang des \bar{Q} -Multivibrators 29 liegt an einem zweiten Eingang eines zwei Eingänge aufweisenden zweiten UND-Tors 31 und an einem ersten Eingang eines zwei Eingänge enthaltenden vierten UND-Tors 32.

Wie schon erwähnt, wird der Ausgang des Datenaktualisierungskreises 19 dem ersten und dem zweiten Zeitsteuerglied 23, 24 zugeführt. Im weiteren wird das erste Zeitsteuerglied "Einsetz-Zeitsteuerglied", und das zweite Zeitsteuerglied 24 "Abfall-Zeitsteuerglied" bezeichnet. Die Zeitsteuerglieder 23, 24 können als monostabile Multivibratoren ausgebildet sein, oder sie können Zähler enthalten, wie noch erläutert wird. Der Vorteil beim Aufbau der Zeitsteuerglieder 23, 24 mittels Zähler liegt in einer größeren Genauigkeit der Einstellung und des Betriebs der Ausgangsperiode. Die Zeitsteuerglieder 23 und 24 geben ein Ausgangssignal für ein einstellbares und bevorzugt abgleichbares Zeitintervall ab. Dieses Zeitintervall entspricht den konstanten Zeitverzögerungen, die beim Betrieb

2902319

der Ansprechereinrichtung auftreten und zum Beispiel gleich der Einsetzzeit oder der Abfallzeit der Abgabeeinrichtung 4 sind. Die Ausgänge 33, 34 der Zeitsteuerglieder 23, 24 werden getrennt mit den zweiten Eingängen 35, 36 entsprechender Auslösekreise 13, 37 für die Zeitsteuerglieder verbunden. Der Auslösekreis 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied besitzt einen ersten Eingang 38, der von dem Fotozellen-Verriegelungskreis 8 herrührt, und einen Eingang 35 von dem Einsetz-Zeitsteuerglied 23. Der Auslösekreis 37 für das Abfall-Zeitsteuerglied besitzt einen ersten Eingang 39, der vom Ausgang 40 eines Abgabesteuerungs-Verriegelungskreises 41 herkommt, und einen Eingang vom Abfall-Zeitsteuerglied. Die Auslösekreise 13, 37 für die Zeitsteuerglieder stellen sicher, daß der Ausgang des entsprechenden Zeitsteuerglieds keinen Einfluß auf den Betrieb der Schaltung nimmt, sofern das betreffende Zeitsteuerglied unter bestimmten Bedingungen getriggert ist, die noch erläutert werden. Der Ausgang 42 des Auslösekreises 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied ist mit einem ersten Eingang eines zwei Eingänge aufweisenden zweiten UND-Tors 31, und mit einem Eingang eines zwei Eingänge aufweisenden ersten ODER-Tors 43 verbunden. Der Ausgang 44 des Auslösekreises 37 für das Abfall-Zeitsteuerglied ist mit einem Eingang des zwei Eingänge aufweisenden vierten UND-Tors 32, und mit einem Eingang eines zwei Eingänge aufweisenden zweiten ODER-Tors 45 verbunden.

Das erste UND-Tor 11 erhält sein Eingangssignal vom Fotozellen-Verriegelungskreis 8 und dem Q-Multivibrator 28. Der Ausgang der ersten UND-Tors 11 wird einem ersten Eingang eines dritten ODER-Tors 46 zugeführt.

Das zweite UND-Tor 31, das seine Eingangssignale vom Auslösekreis 13 des Einsetz-Zeitsteuerglieds und dem \bar{Q} -Multivibrator 29 erhält, besitzt einen Ausgang, der mit einem

zweiten Eingang des dritten ODER-Tors 46 verbunden ist.

Der Ausgang des zwei Eingänge aufweisenden dritten UND-Tors 30, das die Eingangssignale vom Q-Multivibrator 28 und vom Ausgang des Abgabesteuerungs-Verriegelungskreises 41 (der noch erläutert wird) erhält, ist mit einem ersten Eingang eines zwei Eingänge aufweisenden vierten ODER-Tors 47 verbunden.

Das vierte UND-Tor 32, welches Eingangssignale vom \bar{Q} -Multivibrator 29 und vom Auslösekreis 37 für das Abfall-Zeitsteuerglied erhält, ist mit dem zweiten Eingang des dritten ODER-Tors 46 verbunden.

Der Ausgang des ersten ODER-Tors 43, dessen Eingangssignale vom Ausgang des Auslösekreises 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied und von einem Abgabe-Ausgang 48 eines Vorlauf-längen-Zählers 49 herrühren (der noch erläutert wird), liegt an einem Eingang eines rücksetzbaren Vorlauf-längen-Multivibrators 50. Der Ausgang des rücksetzbaren Multivibrators 50 ist mit dem Rücksetzeingang 9 des Fotozellen-Verriegelungskreises 8, einem Vorsetzeingang 51 des Vorlauf-längen-Zählers 49, und einem Eingang des fünften UND-Tors 12 verbunden. Der Ausgang des fünften UND-Tors 12 liegt an einem "Ein"-Eingang 52 des Abgabesteuerungs-Verriegelungskreises 41. Der Ausgang 40 des Abgabesteuerungs-Verriegelungskreises 41 ist mit einem Magnetspulentreiber (nicht dargestellt) und einem Eingang eines zwei Eingänge aufweisenden sechsten UND-Tors 53 verbunden.

Der Ausgang des dritten ODER-Tors 46 ist mit dem Takteingang 54 des Vorlauf-längen-Zählers 49 verbunden, der im BCD-Code arbeitet. Einzelheiten der Zählerschaltung 49 werden später erläutert.

2902319

Das zweite, zwei Eingänge aufweisende ODER-Tor 45, das Eingangssignale vom Auslösekreis 37 des Abfall-Zeitsteuerglieds und von einem Abgabe-Ausgang 55 eines Raupenlängen-Zählers 56 erhält, ist mit dem Eingang 57 eines rücksetzbaren monostabilen Raupenlängen-Multivibrators 58 verbunden. Der Ausgang 59 des rücksetzbaren Raupenlängen-Multivibrators 58 wird mit einem Vorsetzeingang 60 des Raupenlängen-Zählers 56 und dem zweiten Eingang des sechsten UND-Tors 53 verbunden. Der Ausgang des sechsten UND-Tors 53 ist mit einem Rücksetz- oder "Aus"-Eingang 61 des Abgabesteuerungs-Verriegelungskreises 41 verbunden.

Der Ausgang des vierten ODER-Tors 47 ist mit dem Takteingang 62 des Raupenlängen-Zählers 56 verbunden.

Viele im Blockschaltbild der Fig. 2 enthaltene Blöcke stellen bekannte Bauelemente dar und brauchen für den Fachmann nicht näher erläutert zu werden, so z.B. die ODER-Tore, UND-Tore, monostabile Vibratoren, Taktgeneratoren, Fotozellen-Trigger und Impulstachometer. Die Zeitsteuerglieder können in einfacher Weise einstellbare monostabile Multivibratoren sein. Einige der Blöcke des erfindungsgemäßen Systems werden nachstehend näher erläutert.

Fig. 3 zeigt ein schematisches Schaltbild eines Abwärtszählers, der entweder als Vorlauflängen-Zähler 49 oder als Raupenlängen-Zähler 56 verwendet werden kann. Wie sich der Fig. 3 entnehmen läßt, besteht der Zähler aus drei einzelnen BCD-Dekadenzählern 63, 64 und 65, die in Form eines BCD-Zählers mit drei Dekaden zusammengeschaltet sind, wobei ein Zähler 63 für die Einer, ein Zähler 64 für die Zehner und ein Zähler 65 für die Hunderter vorgesehen ist. Jeder Dekadenzähler besitzt einen Takteingang 66, einen Vorsetzeingang 67, einen Abgabeausgang 68, 69, 70 und einen

Zufuhreingang 71 bzw. 72, 73. Beim Auftreten einer Anstiegsflanke eines den Takteingängen 66 der einzelnen Zähler zugeführten Impulses nimmt der Zählwert des drei Dekaden zählenden Zählers um den Wert 1 ab, d.h. zum Beispiel einem Zählwert 111 auf den Zählwert 110. Jeder Zähler einer einzelnen Dekade besitzt vier Eingänge 74, 75, 76, 77 um eine BCD-Programmierung zu ermöglichen. Beim Auftreten einer Anstiegsflanke an den Vorsetzeingängen 67 der einzelnen Dekaden-Zähler 63, 64, 65 werden die einzelnen Dekaden-Zähler 63, 64, 65 auf diejenige Zahl vorgesetzt, die im BCD-Code den BCD-Programmiereingängen für die betreffende Ziffer dargestellt ist. Daumenradschalter 78, 79, 80, die mit den BCD-Programmiereingängen 74, 75, 76, 77 der einzelnen Dekaden-Zähler 63, 64, 65 verbunden sind, gestatten eine Einstellung eines drei Stellen aufweisenden Zählwertes von Hand, auf den der Zähler beim Auftreten einer Anstiegsflanke eines den Vorsetzeingängen 67 zugeführten Impulses gesetzt wird. Jeder einzelne Dekadenzähler besitzt einen Zufuhreingang und einen Abgabeausgang. Der Abgabeausgang nimmt nur dann nicht einen hohen Zustand an, wenn der Zufuhreingang sich auf einem niederen Zustand befindet und der Zählwert in diesem speziellen einzelnen Dekaden-Zähler den Wert "Null" besitzt. Der Zufuhreingang 81 der Einer-Dekade ist geerdet. Der Abgabeausgang 82 des Einer-Zählers 63 ist mit dem Zufuhreingang 83 des Zehner-Zählers 64 verbunden. Der Abgabeausgang 84 des Zehner-Zählers 64 ist mit dem Zufuhreingang 85 des Hunderter-Zählers 65 verbunden. Der Abgabeausgang 86 des Hunderter-Zählers 65 ist an einen Inverter 87 angeschlossen, damit der Drei-Dekaden-Zähler ein hoch liegendes Ausgangssignal abgibt, wenn alle drei einzelnen Zähler 63, 64, 65 den Zählwert "Null" aufweisen. Wie schon erwähnt, geht bei den drei einzelnen Dekaden-Zählern ein Abgabesignal nur dann in den niederen Zustand über, wenn der Zufuhreingang auf einem niederen Zustand liegt und der Dekadenzähler "Null" anzeigt. Der Abgabe-

2902319

ausgang 86 des die Hunderter-Dekade darstellenden Zählers 65 befindet sich daher nur dann auf einem niederen Zustand, wenn alle drei Dekaden den Zählwert "Null" aufweisen. Ein Vorspannungsnetzwerk 88 liefert die richtige Vorspannung an die Eingänge der Dekadenzähler 63, 64, 65. Das Vorspannungsnetzwerk enthält einzelne Widerstände für jeden BCD-Programmiereingangsanschluß, um die Anschlüsse über diese Widerstände an Masse zu legen, so daß sie nicht potential frei liegen, wenn sie sich im niederen Zustand befinden.

Die Zähler des erfindungsgemäßen Systems zählen abwärts. D.h., sie zählen von einer Zahl abwärts, die beim Auftreten eines den Vorsetzeingängen 63, zugeführten Signals in die Zähler eingegeben wird. Dies hat den Vorteil, daß Komparatoren überflüssig sind, die ansonsten erforderlich sind, um festzustellen, wenn der Zählwert einen vorgegebenen Zählwert einnimmt. Alternativ lassen sich auch Aufwärtszähler verwenden. Wenn die Zähler aufwärts zählen sollen, werden bevorzugt Daumenradschalter verwendet mit einem zur Zahl neun komplementären Ausgang, um das zu der gewählten Zahl entsprechende Komplement zur Zahl neun, und nicht die Zahl selbst, in den Zähler einzugeben.

Fig. 4 zeigt ein schematisches Schaltbild eines Verriegelungskreises, der die Verriegelungskreise in der Schaltung nach Fig. 2 darstellen kann. Der Verriegelungskreis enthält ein mit zwei Eingängen versehenes UND-Tor 88 und ein D-Flip-Flop 89. Der D-Eingang 80 des Flip-Flops 89 ist mit dem \bar{Q} -Ausgang 91 des Flip-Flops 89 und mit einem Eingang des UND-Tors 88 verbunden. Der Setzeingang 92 des Flip-Flops 89 ist geerdet. Der Rücksetzeingang 93 des Flip-Flops 89 arbeitet als Rücksetzeingang des Verriegelungskreises. Der zweite Eingang des UND-Tors 88 stellt den Triggereingang des Verriegelungskreises dar. Der Ausgang des UND-Tors 88

909830/0797

ist mit dem Takteingang 94 des Flip-Flops 89 verbunden. Der Q-Ausgang 95 des Flip-Flops 89 arbeitet als Ausgang des Verriegelungskreises.

Fig. 5 zeigt ein schematisches Schaltbild eines Auslösekreises 13, 37 für die Zeitsteuerglieder, wobei diese Auslösekreise in dem System nach Fig. 2 verwendbar sind, wenn die digitale Schaltung gemäß Fig. 4 verwendet wird. Der Auslösekreis enthält ein mit zwei Eingängen versehenes ODER-Tor 96, einen Inverter 97 und ein zwei Eingänge aufweisendes UND-Tor 98. Der Inverter 97 kann ein zwei Eingänge enthaltendes NOR-Tor enthalten, dessen Eingänge miteinander verbunden sind und den Eingang des Inverters bilden. Ein erster Eingang des ODER-Tors 96 wird mit dem Ausgang des Fotozellen-Verriegelungskreises 8 verbunden, um den Einsetz-Auslösekreis 13 zu bilden, oder mit dem Ausgang des Abgabesteuerungs-Verriegelungskreises 41 verbunden, um den Abfall-Auslösekreis 37 zu verwirklichen. Ein zweiter Eingang des ODER-Tors 96 ist mit dem Ausgang des UND-Tors 98 verbunden. Der Ausgang des ODER-Tors 96 ist mit dem Eingang des Inverters 97 und einem Eingang des UND-Tors 98 verbunden. Der Ausgang des UND-Tors 98 ist mit dem zweiten Eingang des ODER-Tors 96 verbunden. Der zweite Eingang des UND-Tors 98 soll mit dem Ausgang des betreffenden Zeitsteuerglieds 23 oder 24 verbunden werden. Dieser Auslösekreis synchronisiert die Wirkung eines Zeitsteuergliedes mit dem Auftreten eines Signals der Fotozelle oder eines Signals des Abgabesteuerungs-Verriegelungskreises. Aufgrund dieses Auslösekreises ist ein Zeitsteuerglied nur wirksam, wenn sein Ausgangssignal zu einem anderen Zeitpunkt startet als wenn der Ausgang des betreffenden Verriegelungskreises hoch liegt. Wenn daher der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 in einen hohen Zustand übergeht während das Einsetz-Zeitsteuerglied 23 sich im ungetriggerten Zustand befindet (in dieser Schaltung hoch liegt), so wird die Wirkung des Zeitsteuergliedes zu Null

gemacht, wenn es getriggert wird, während der Verriegelungskreis hoch liegt. Wenn jedoch der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 in einen hohen Zustand übergeht, während sich das Einsetz-Zeitstueerglied 23 schon in einem Zeitsteuerzyklus-Zustand befindet (niederer Zustand in dieser Schaltung), so wird die Wirkung des Zeitstueergliedes 23 nicht unwirksam gemacht.

Wird ein Zeitstueerglied verwendet, das während des Zeitsteuerzyklus' einen hohen Zustand einnimmt, so läßt sich entweder ein Inverter zwischen den Ausgang des Zeitstueerglieds und die Auslöseschaltung 13, 37 einsetzen, oder es läßt sich eine andere Auslöseschaltung verwenden, die richtig auf den hoch liegenden Ausgang anspricht. Eine ähnliche Funktion wird von der Auslöseschaltung für das Abfall-Zeitstueerglied bezüglich des Abgabesteuerungs-Verriegelungskreises 41 und des Abfall-Zeitstueergliedes 37 ausgeführt.

Fig. 6 zeigt ein schematisches Schaltbild einer Synchronisierschaltung, die in der Schaltung nach Fig. 2 verwendet wird. Die Synchronisierschaltung enthält ein D-Flip-Flop 99. Der Takteingang 100 soll mit dem 128 KHz-Ausgang 15 des Taktgenerators 14 verbunden werden. Der D-Eingang 101 soll mit dem Ausgang des Impulstachometers 6 verbunden werden. Der Setzeingang 102 und der Rücksetzeingang 103 des Flip-Flops 99 sind geerdet. Der Q-Ausgang 104 des Flip-Flops 99 soll mit dem Eingang des Q-Multivibrators 28, und der \bar{Q} -Ausgang 105 soll mit dem \bar{Q} -Multivibrator 29 verbunden werden. Der Betrieb der Schaltung bewirkt, daß der am D-Eingang 101 dem Flip-Flop 99 angebotene logische Pegel mit der Anstiegsflanke eines Impulses, der dem Flip-Flop 99 am Takteingang 100 zugeführt wird, an den Q-Ausgang 104 übertragen wird. Die der Synchronisierschaltung zugeführte Taktfrequenz wird so ausgewählt, daß sie wesentlich größer ist (in diesem Falle 128 KHz) als die maximale Ausgangsfrequenz des Impulstacho-

2902319

eters 6. Auf diese Weise ist das Ausgangssignal der Synchronisierschaltung 17 zeitlich geringfügig hinter dem Ausgangssignal des Tachometers 6. Aufgrund der hohen Impulsfrequenz, die dem Takteingang 100 des Flip-Flops 99 zugeführt wird, ist diese geringe zeitliche Nacheilung jedoch beim Betrieb der Schaltung unbedeutend, sie ermöglicht jedoch die Synchronisation zwischen dem Ausgangssignal des Impulstachometers 6, dem Taktgenerator 14 und anderen Steuerfunktionen. Der Q- und der \bar{Q} -Ausgang 104 und 105 sind zueinander komplementär und liefern somit Ausgangssignale, die gegeneinander außer Phase sind. Wenn der Q-Ausgang 104 und der \bar{Q} -Ausgang 105 den einzelnen monostabilen Multivibratoren 28, 29 zugeführt werden, liefern diese Multivibratoren 28, 29 Impulse kurzer Dauer, die ebenfalls mindestens in dem Maße außer Phase sind, daß die Anstiegsflanke des einen Impulses nicht auftritt, wenn der andere Impuls den hohen Zustand besitzt.

Fig. 7 zeigt ein schematisches Schaltbild eines digitalen Zeitsteuergliedes. Wie schon erwähnt, können die in Fig. 2 eingesetzten Zeitsteuerglieder als einfache einstellbare monostabile Multivibratoren ausgebildet sein. Das digitale Zeitsteuerglied gemäß Fig. 7 besitzt jedoch hinsichtlich Genauigkeit und der Einfachheit der Eichung einige entscheidende Vorteile. Das Zeitsteuerglied gemäß Fig. 7 enthält zwei einzelne BCD-Dekadenzähler 106, 107, die derart in Kaskade geschaltet sind, daß sie einen verriegelten Zwei dekadenzähler darstellen. Die einzelnen Dekadenzähler 106, 107 besitzen Takteingänge 106 und Vorsetzeingänge 107, Programmieringänge 108, Zufuhreingänge 109 und Abgange 110.

Daumenradschalter 111 sind vorgesehen, um die Zeitdauer der Zeitsteuerglieder einzustellen. Die Ausgänge der einzelnen Daumenradschalter 111 sind mit den BCD-Programmier-

2902319

eingängen 108 der Dekadenzähler 106, 107 verbunden. Ein Vorspannungs-Widerstandsnetzwerk 112 ist mit den Programmiereingängen der Dekadenzähler verbunden.

Beim Empfang eines Vorsetz-Signals wird der gesamte Zähler auf eine Zahl gesetzt, die von den Daumenradschaltern vorgegeben ist. Anschließend zählt der Zähler von dieser vorgegebenen Zahl bei jeder Anstiegsflanke eines Eingangsimpulses abwärts, den der Zähler an den Takteingängen 106 der einzelnen Zähler erhält. Die Takteingangssignale für die einzelnen Zähler sollen vom Taktgenerator 14 abgeleitet werden. 1 KHz-Impulse werden den Takteingängen 116 der einzelnen Zähler zugeführt, so daß jede Zähleinheit eine Millisekunde darstellt. Mit einer Taktfrequenz von 1 KHz würde der Zählvorgang vom Wert 51 bis zum Wert Null 51 Millisekunden dauern.

Der Abgabee Ausgang 110 des Zehnerstellen-Zählers 107 ist mit einem Verriegelungskreis verbunden, so daß das Zeitsteuerglied nur einmal getriggert werden kann, bis es erneut vorgesetzt wird.

Der Verriegelungskreis enthält ein D-Flip-Flop 113 und ein zwei Eingänge besitzendes NOR-Tor 114. Der D-Eingang 115 des Flip-Flops 113 ist mit dem \bar{Q} -Ausgang 116 des Flip-Flops 113 verbunden. Der Q-Ausgang 117 des Flip-Flops 113 arbeitet als Ausgang des Zeitsteuerglieds und ist ebenfalls mit einem Eingang des NOR-Tors 114 verbunden. Der andere Eingang des NOR-Tors 114 ist mit dem Abgabee Ausgang 110 des Zehnerstellen-Zählers 107 verbunden und arbeitet als Eingang des Verriegelungskreises. Der Ausgang des NOR-Tors 114 ist mit dem Takteingang 118 des Flip-Flops 113 verbunden. Der Setzeingang 119 des Flip-Flops 113 ist geerdet, der Rücksetzeingang 120 ist gemeinsam mit den Vorsetzeingängen 107 des Zählers an eine Leitung gelegt. Ein Anschluß 121, der mit

2902319

allen Vorsetzeingängen 107 der Zähler 106, 107 und dem Rücksetzeingang 120 des Verriegelungskreises verbunden ist, arbeitet als Triggereingang des Zeitsteuerglieds. Wenn der Zähler folglich vorgesetzt wird, wird der Ausgang des Zeitsteuerglieds (Q-Ausgang 117 des Flip-Flops 113) auf einen niederen Zustand gesetzt, und der Zeitsteuerausgang 117 verbleibt in diesem niederen Zustand, bis der Zähler nach Null gezählt hat. Beim Zählwert "Null" geht der Ausgang 117 des Zeitsteuerglieds auf einen hohen Zustand über und verbleibt in diesem hohen Zustand, bis das Zeitsteuerglied erneut vorgesetzt oder getriggert wird.

Im folgenden wird nun der Betrieb des erfindungsgemäßen Systems unter Bezugnahme auf die Figuren 1 und 2 erläutert. Der Betriebsablauf des Systems läßt sich in zwei Perioden unterteilen: In eine Periode der Datenaktualisierung und in einen Betriebszyklus. Während der Periode der Datenaktualisierung sind keine zu behandelnden Gegenstände 2 wahrgenommen worden. Während dieser Zeitperiode liefert der periodisch arbeitende Datenaktualisierungskreis zehnmal pro Sekunde ein Triggersignal an die Zeitsteuerglieder 23, 24. Das Triggersignal von dem Datenaktualisierungskreis 19 bewirkt, daß die Zeitsteuerglieder 23, 24 ein Signal einer vorgegebenen Zeitdauer liefern. Die vorgegebene Zeitdauer der Zeitsteuerglieder 23, 24 entspricht den konstanten Verzögerungszeiten der Abgabeeinrichtung 4. Wenn z.B. die Einschaltverzögerung einer Abgabeeinrichtung 4 10 Millisekunden beträgt, besitzt das Einsetz-Zeitsteuerglied eine Dauer von 10 Millisekunden. Wenn der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 in einem niederen Zustand liegt (der Betriebszyklus hat noch nicht begonnen), gibt der Auslösekreis 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied am Ausgang 42 während der Dauer des Ausgangssignals des Einsetz-Zeitsteuerglieds einen hohen Pegel ab. Die Anstiegsflanke des Ausgangssignals des Auslösekreises 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied bewirkt, daß der

909830/0797

2902319

rücksetzbare Vorlauflängen-Multivibrator 50 durch das erste ODER-Tor 43 getriggert wird. Dieser rücksetzbare monostabile Multivibrator 50 bewirkt, daß der Vorlauflängen-Zähler 49 auf einen vorgewählten Zählwert gesetzt wird und den Fotozellen-Verriegelungskreis 8 zurücksetzt. Der hohe Ausgang des Auslösekreises 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied ruft Impulse von der den \bar{Q} -Multivibrator 29 enthaltenden Impulsschaltung hervor, die durch das zweite UND-Tor 31 hindurch den dritten ODER-Tor 46 zugeführt werden. Während dieser Zeitdauer werden daher Impulse von dem \bar{Q} -Multivibrator 29 zum Vorlauflängen-Zähler 49 geliefert. Das Zählen der Impulse von dem \bar{Q} -Multivibrator 29 soll bewirken, daß der Zähler 49 bezüglich des Transportweges um 10 Millisekunden kompensiert wird (in diesem Beispiel), d.h., der Zähler 49 wird 10 Millisekunden lang abwärts gezählt. Der 10 Millisekunden lang dauernde Abwärts-Zählvorgang hat zur Folge, daß der Zähler 49 den Zählwert "Null" 10 Millisekunden früher erreicht als wenn er von der Fotozelle 3 getriggert würde. Es läßt sich somit erkennen, daß der Zähler 49 zehnmal pro Sekunde eine Datenaktualisierung erfährt, so daß er in engem zeitlichem Abstand von irgendeiner Triggerung durch die Fotozelle 3 aktualisierte Daten besitzt (die Datenaktualisierung findet niemals länger als 1/10 Sekunde vor der Auslösung durch die Fotozelle statt).

Bei jeder beliebigen Transportgeschwindigkeit hängt somit die vom Zähler 49 während eines Kompensationszyklus' empfangene Anzahl der Zählwerte von der Transportgeschwindigkeit des Förderbandes 1 ab. Bei größerer Transportgeschwindigkeit wandert das Förderband weiter und liefert somit mehr Impulse oder Zählereignisse an den Zähler 49 innerhalb derselben, 10 Millisekunden dauernden Zeitperiode. Der Zähler 49 zählt daher um diejenige Anzahl an Impulsen abwärts, die der Zähler bei der jeweils vorliegenden Transportgeschwindigkeit innerhalb 10 Millisekunden empfängt.

909830/0797

Wenn ein Gegenstand 2 wahrgenommen wurde, veranlaßt die Fotozelle 3, daß der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 auf einen hohen Zustand übergeht und dort solange verbleibt, bis er zurückgesetzt wird. Das Ausgangssignal des Fotozellen-Verriegelungskreises 8 besitzt zwei Auswirkungen. Erstens sperrt ein hoch liegender Ausgang 10 des Fotozellen-Verriegelungskreises 8 die Auslöseschaltung 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied, so daß der Ausgang dieser Auslöseschaltung 13 solange in einem niederen Zustand bleibt, bis der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 zurückgesetzt ist, wenn das Einsetz-Zeitsteuerglied 23 sich nicht in einem Zeitsteuerzyklus befindet. Wenn jedoch das Einsetz-Zeitsteuerglied 23 getriggert war, aber den Zeitsteuerzyklus zu dem Zeitpunkt, an dem der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 getriggert wird, noch nicht beendet hat, bleibt die Auslöseschaltung 13 für das Einsetz-Zeitsteuerglied in dem hohen Zustand während der Dauer einer Zeitsteuerperiode. Der hohe Zustand des Fotozellen-Verriegelungskreises 8 bewirkt ferner, daß die Impulse von dem Q-Multivibrator 28 durch das erste UND-Tor 11 hindurchlaufen können. Der Ausgang des ersten UND-Tors 11 wird dem dritten ODER-Tor 46 zugeführt, so daß der Vorlauflängen-Zähler 49 solange Impulse zählt, bis der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 zurückgesetzt wird. Beim Zählwert "Null" des Vorlauflängen-Zählers wird an dessen Abgabeeingang 48 ein Ausgangssignal abgegeben, welches den rücksetzbaren Vorlauflängen-Multivibrator 50 durch das erste ODER-Tor 43 aktiviert. Da der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 aktiviert ist, kann der Ausgang des rücksetzbaren Vorlauflängen-Multivibrators 50 vom Ausgang des fünften UND-Tors 12 zum Abgabesteuerungs-Verriegelungskreis 41 laufen, um diesen einzuschalten.

Der Vorlauflängen-Zähler 49 wird durch Impulse abwärts gezählt, die vom Tachometer 6 über die Synchronisierschaltung 17 und die monostabilen Multivibratoren 28, 29 geliefert werden.

2902319

Wenn ein Kompensationszyklus begonnen hat, setzt der Zähler seine Abwärtszählung selbst nach der Triggerung des Fotozellen-Verriegelungskreises 8 fort. Impulse sowohl vom Q- als auch dem \bar{Q} -Multivibrator 28, 29 werden in diesem Falle durch das dritte ODER-Tor 46 dem Vorlauflängen-Zähler 49 zugeleitet. Der Vorlauflängen-Zähler 49 kann bei jedem Ausgangsimpuls des Tachometers zwei Impulse zählen, da die Impulse der \bar{Q} - und Q-Multivibratoren 28, 29 untereinander außer Phase sind. Der Zähler 49 wird auf diese Weise kompensiert, selbst wenn ein Fotozellensignal während der Kompensationsperiode empfangen wird. Der Zähler 49 wird daher während des Zeitintervalls abwärts gezählt, welches ein Objekt 2 zur Erreichung der richtigen Bearbeitungsstellung benötigt, dieses Zeitintervall ist um dasjenige Zeitintervall verringert, welches die Abgabeeinrichtung 4 benötigt, um sich vollständig einzuschalten. Der Betrieb des Raupenlängen-Teils der Steuerschaltung ist identisch mit dem Betrieb des Vorlauflängen-Teils, mit der Ausnahme, daß sich im Raupenlängen-Teil der Schaltung keine Fotozelle 3 und kein Fotozellen-Verriegelungskreis 8 befindet. Der Abgabesteuerungs-Verriegelungskreis 41 arbeitet im Raupenlängen-Teil der Schaltung in analoger Weise wie der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 im Vorlauflängen-Teil der Schaltung.

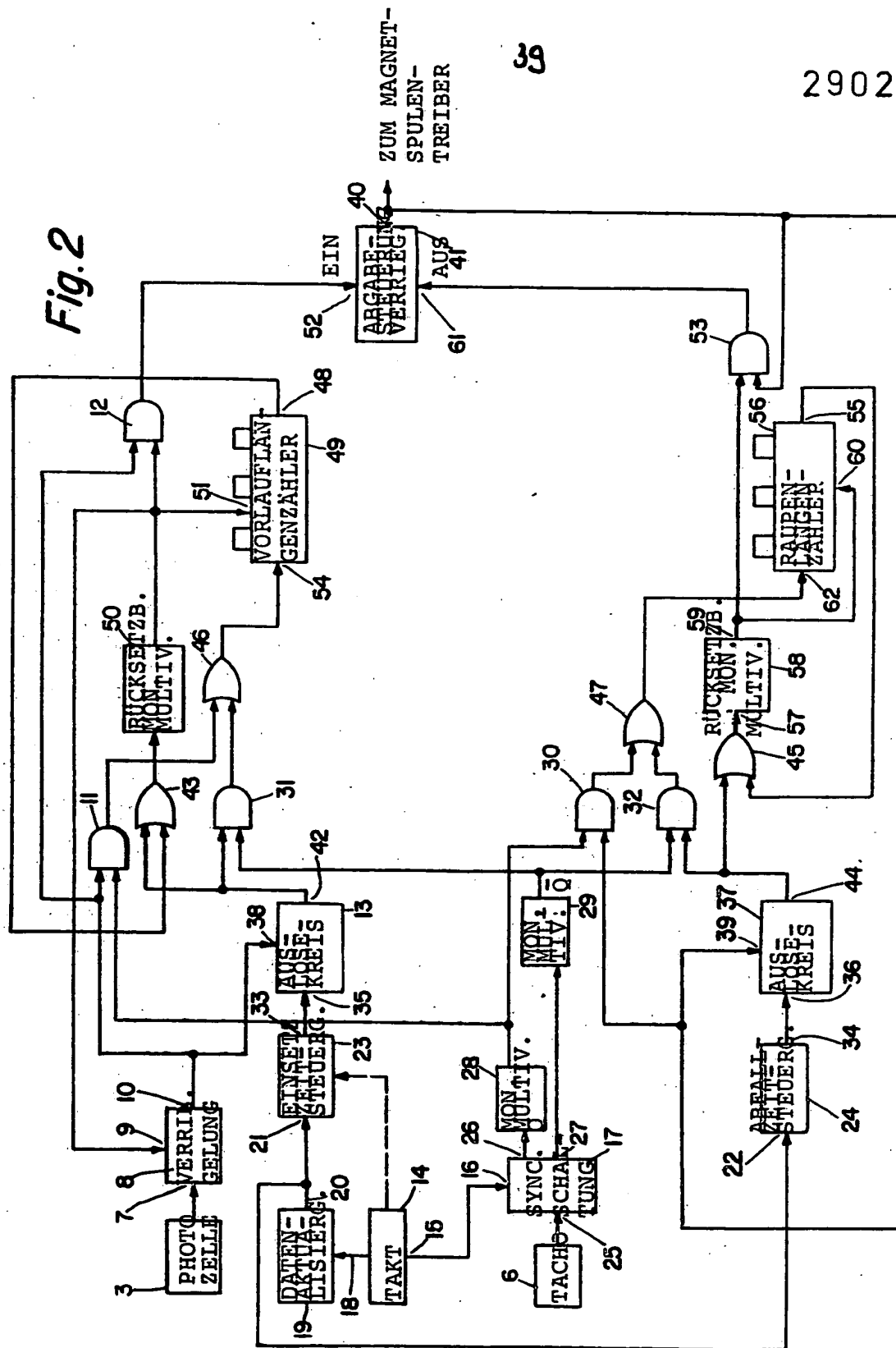
Der Fotozellen-Verriegelungskreis 8 wird unabhängig vom Abgabesteuerungs-Verriegelungskreis 41 zurückgesetzt. Ein neuer Gegenstand 2 kann daher die Schaltung selbst dann triggern, wenn der Raupenlängen-Zähler 56 einen Zählzyklus durchführt, d.h. wenn Kleber aufgebracht wird. Es ist bei der Schaltung nicht nötig, daß der Raupenlängen-Zähler 56 seinen Zyklus vollständig abgeschlossen hat, damit die Schaltung von einem neuen Gegenstand 2 getriggert werden kann. Die Gegenstände 2 können daher enger aufeinanderfolgend auf dem Förderband 1 angeordnet werden.

909830/0797

2902319

Es sei ferner bemerkt, daß die Schaltung auch bei anderen Systemen als lediglich Klebstoffabgabesystemen verwendet werden kann. Die erfindungsgemäße Schaltung läßt sich bei jedem System einsetzen, bei dem der Betrieb in Abhängigkeit von einem Zustand verzögert werden muß, der durch eine Anzahl von Impulsen gekennzeichnet werden kann, und bei dem eine Kompensation konstanter Zeitverzögerungen beim Betrieb einer Ansprechrichtung vorgesehen werden muß, wobei die Zeitverzögerung als Zeitintervall zwischen dem Anlegen eines Steuersignals und der tatsächlichen Auslösung der Ansprechrichtung gegeben ist.

Fig. 2



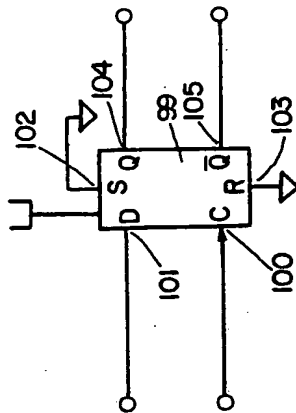


Fig. 6

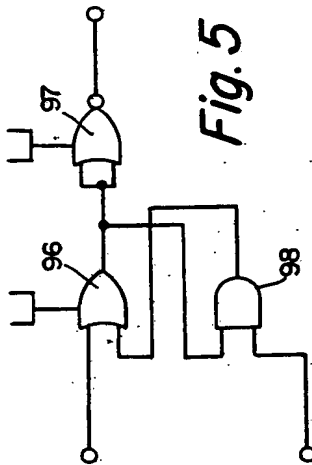


Fig. 5

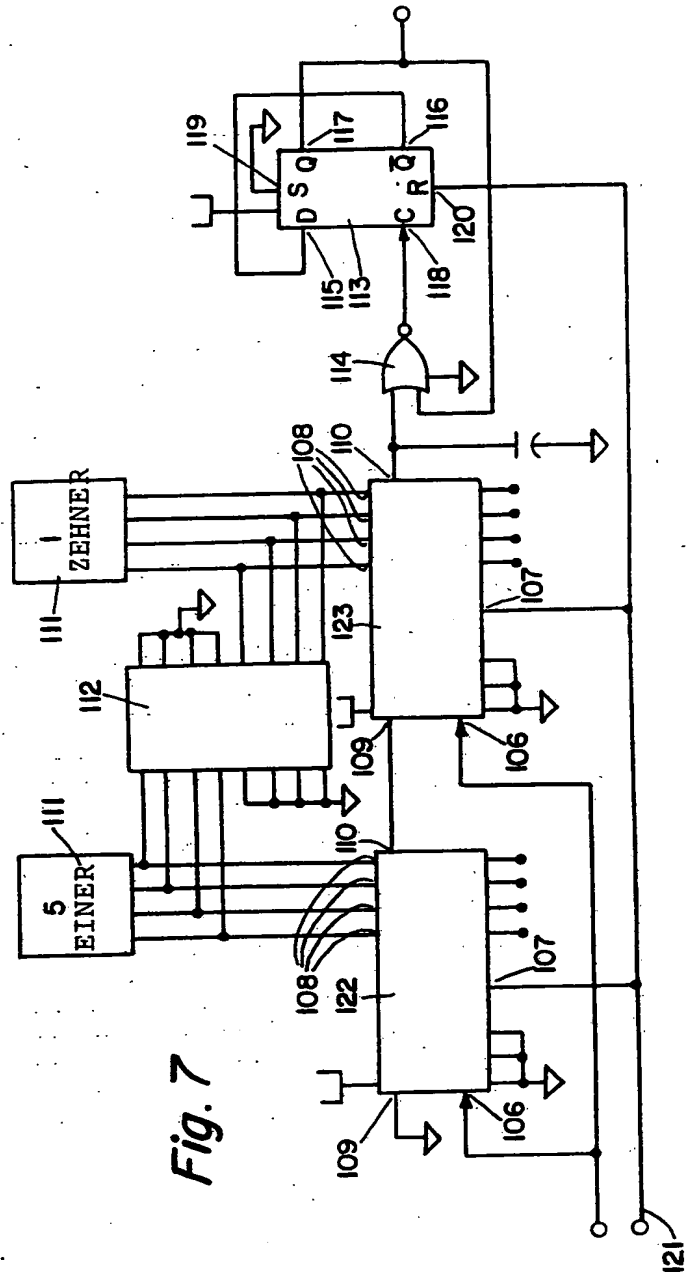


Fig. 7

Nummer: 29 02 319
 Int. Cl.²: B 65 G 43/08
 Anmeldetag: 22. Januar 1979
 Offenlegungstag: 26. Juli 1979

2902319

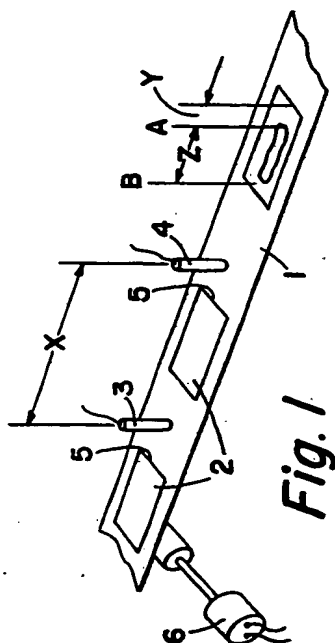


Fig. 1

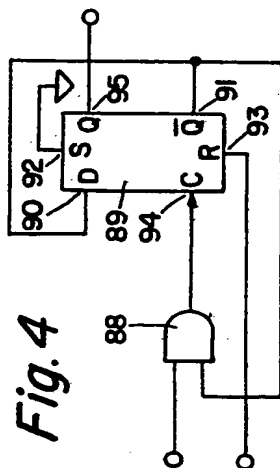


Fig. 4

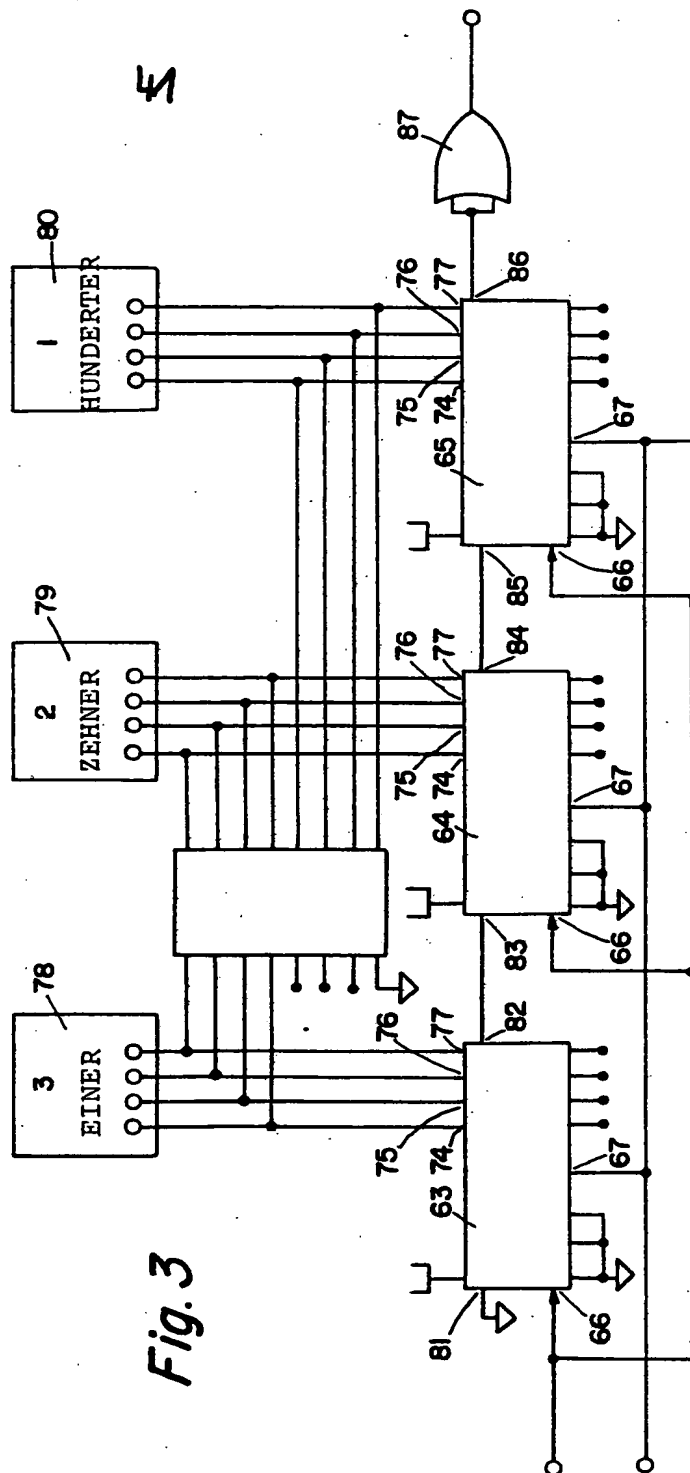


Fig. 3

900830/0797